

PARTIE Etude de la fonction technique : Transmettre la puissance motrice

1.1 Objectif de l'étude :

Une élévation de température trop importante peut modifier les caractéristiques d'un lubrifiant. L'étude proposée cherche à vérifier l'absence de problèmes de surchauffe dus à l'énergie dissipée dans le motoréducteur.

1.2 Données de l'étude :

- Les têtes de mesure se déplacent grâce à des courroies crantées (une courroie pour les têtes supérieures, une courroie pour les têtes inférieures) .
- L'étude se limite à la courroie supérieure.
- La vitesse linéaire de la courroie crantée entraînant les têtes de mesure supérieures :
 $V_{\text{courroie / bâti}} = 0,4 \text{ m / s (vitesse moyenne)}$
- Le moteur 1 entraîne directement la poulie motrice 13
- Le diamètre d'enroulement de la poulie motrice 13 : $D_{13} = 34 \text{ mm}$
- Le couple moteur transmis à l'axe 14 : $C_{\text{moteur}} = 38 \text{ Nm}$

1.3 Travail demandé :

1.3.1 Calcul de la fréquence de rotation du moteur électrique.

- 1.3.1.1 A partir des données de l'étude écrire ci-dessous l'expression littérale de la vitesse angulaire ω moteur / bâti.

$$\omega_{\text{mot./bâti}} = \frac{V_{\text{courroie/bâti}}}{R_{13}} \quad 1,5$$

- 1.3.1.2 Application numérique : Calculer ω moteur / bâti en rd / s.

$$\omega_{\text{mot./bâti}} = 23,53 \text{ rad/s} \quad 1$$

avec $R_{13} = \frac{D_{13}}{2} = 0,017 \text{ m}$

- 1.3.1.3 Ecrire ci-dessous l'expression littérale de la conversion de la vitesse angulaire ω moteur / bâti (rd / s) en fréquence de rotation N moteur / bâti (tr / mn)

$$N_{\text{mot./bâti}} = \frac{30 \cdot \omega}{\pi} \quad 1,5$$

IEELMEJBIS

Bac STI G Electronique	Etude des systèmes techniques industriels	Partie Mécanique Document réponse	BR 1 / 8
------------------------	---	--------------------------------------	----------

1.3.1.4 Application numérique : Calculer N moteur/bâti en tr/mn.

$$N_{\text{moteur/bâti}} = \frac{30 \cdot 23,53}{\pi} \approx 225 \text{ tr/min.}$$

1.3.2 Calcul des pertes énergétiques dans le motoréducteur

1.3.2.1 Ecrire ci-dessous l'expression littérale de la puissance du moteur Pm (en Watts) développée par le couple C moteur se déplaçant à la vitesse ω moteur / bâti.

$$P_m = C_m \cdot \omega_{\text{moteur/bâti}}$$

1.3.2.2 Application numérique :

A partir des données de l'étude et en utilisant ω moteur /bâti = 24 rd / s calculer ci-dessous la puissance moteur Pm en Watts.

$$P_m = 38 \times 24 = 912 \text{ Wd}$$

1.3.2.3 La puissance moteur Pm (on prendra pour valeur Pm = 950 W) correspondant à la puissance fournie à l'entrée et le rendement η étant égal à 0,9.

Ecrire ci-dessous l'expression littérale de la puissance perdue par le motoréducteur, notée Pp.

$$\eta = \frac{P_{\text{entrée}} - \text{puissance fournie}}{P_{\text{entrée}}}$$

$$P_p = P_{\text{entrée}} (1 - \eta)$$

Pour éviter les problèmes de surchauffe, la puissance dissipée doit être inférieure à 100 W.

1.3.2.4 Application numérique : Calculer la puissance perdue Pp en Watts, et conclure l'étude.

$P_p = 912 \times (1 - 0,9) = 91,2 \text{ W}$

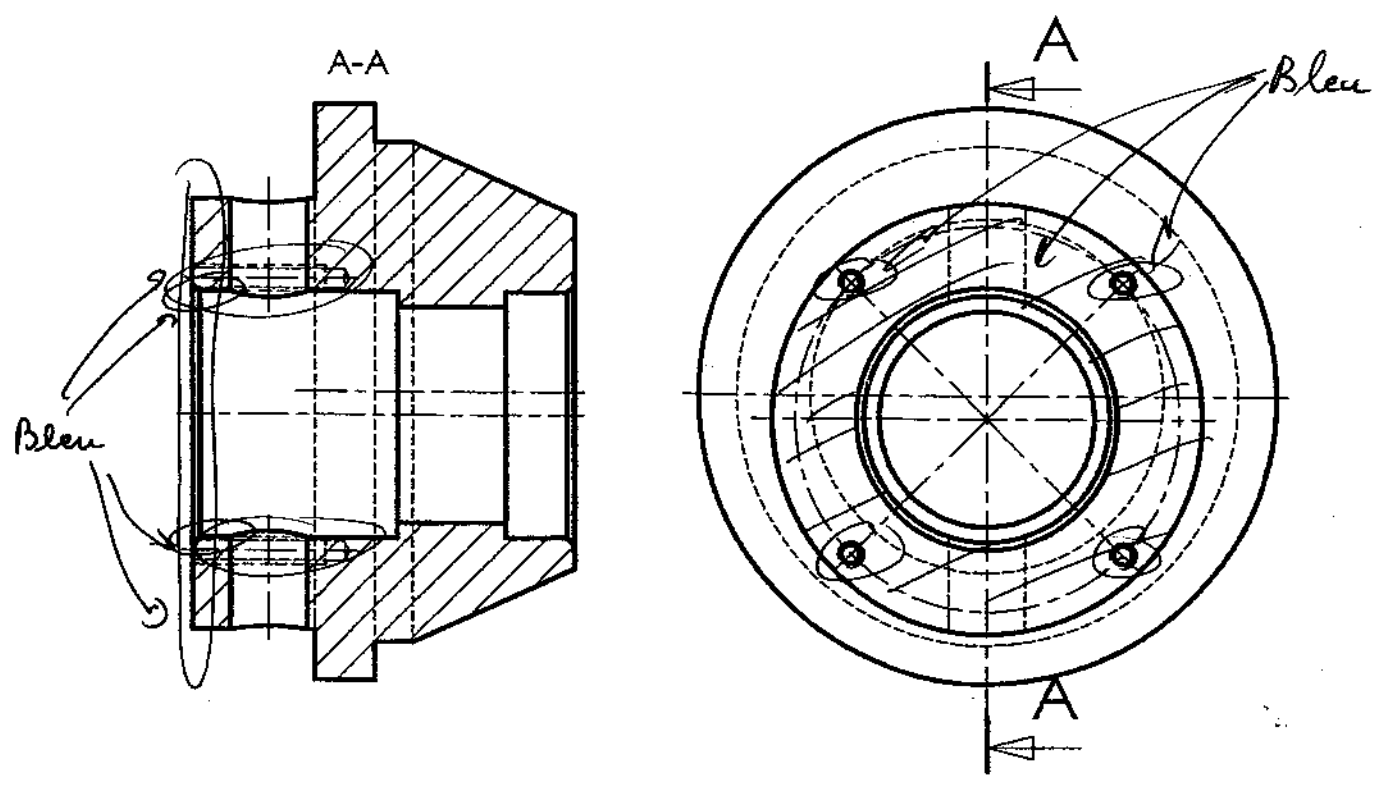
$91,2 \text{ W} < 100 \text{ W}$... Il n'y a pas de risque de surchauffe.

1.3.3 Etude de la fixation du motoréducteur.

1.3.3.1 Indiquer quelle est la fonction de la vis repère 8 : (voir BAN 2/8 et BAN 3/8)

Elle participe à la réalisation de la liaison
encastrement entre l'arbre moteur 1 et l'axe 14.

1.3.3.2 Identifier sur les deux vues du dessin du palier repère 2 (ci-dessous), en les coloriant en bleu, les surfaces fonctionnelles du palier participant à la fonction technique : positionner et fixer le motoréducteur repère 1 par rapport au palier repère 2.



PARTIE 2 – Etude de la fonction technique : Guider en rotation l'axe 14

IV
1/6

2.1 Objectif de l'étude :

Cette étude permet de valider la définition de la liaison pivot, de justifier l'architecture de cette liaison pivot (association d'une rotule et d'une linéaire annulaire) par une analyse statique partielle, d'interpréter des résultats et de les confronter avec la réalité technologique.

Voir BAN 4/8

2.2 Données de l'étude :

- Le poids des différentes pièces est négligé.
- L'action de la courroie sur la poulie se limite à un glisseur dont la direction est confondue avec le brin tendu de la courroie (action en D).
- Les actions des roulements supérieur et inférieur se limitent aux torseurs transmissibles dans leurs liaisons respectives.
- Le moteur transmet à l'axe 14 un couple pur de 38 Nm suivant l'axe de rotation.
- La représentation en 3D de l'isolement à effectuer BAN 5/8.
- Le schéma cinématique spatial de l'isolement à étudier (8, 9s, 9i, 11, 12, 13, 14)

2.3 Travail demandé :

2.3.1 Identification d'un sous-ensemble de pièces cinématiquement liées

Colorier, sur le dessin en coupe fourni (BR 5/10) l'ensemble des pièces formant le bloc cinématiquement lié (ou classe d'équivalence) à la poulie 13 sauf l'arbre moteur repère 1.

2.3.2 Ecrire les torseurs transmissibles par les liaisons rotule en B et linéaire annulaire en A

$$\left\{ \begin{array}{l} \tau \\ (B\hat{a}t\hat{i} \rightarrow RltB) \end{array} \right\}_B = \begin{Bmatrix} X_B & 0 \\ Y_B & 0 \\ Z_B & 0 \end{Bmatrix} / 1$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \tau \\ (B\hat{a}t\hat{i} \rightarrow RltA) \end{array} \right\}_A = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ Y_A & 0 \\ Z_A & 0 \end{Bmatrix} / 1$$

à sous indice K

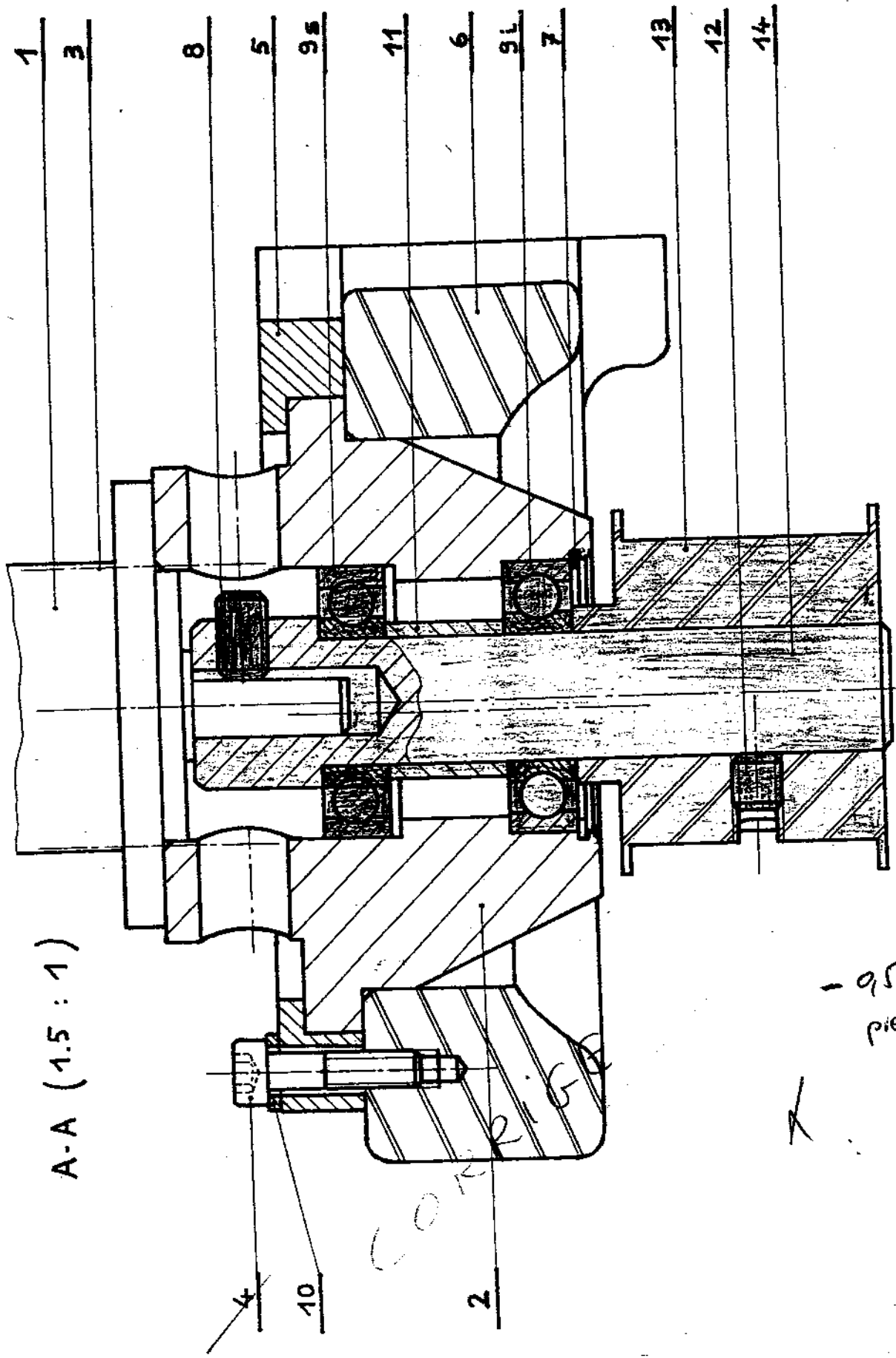
2.3.3 Transporter le torseur exprimé en A au point B:

Torseur initial	Vecteur transport	Produit vectoriel	Torseur réduit au point B On rappelle la formule du transport pour le moment: $M_B = M_A + BA \wedge R_{B\hat{a}t\hat{i} \rightarrow RltA}$
$\left\{ \begin{array}{l} \tau \\ (B\hat{a}t\hat{i} \rightarrow RltA) \end{array} \right\}_A$	\vec{BA}	$BA \wedge R_{B\hat{a}t\hat{i} \rightarrow RltA}$	
$\begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ Y_A & 0 \\ Z_A & 0 \end{Bmatrix}_A$	$\begin{pmatrix} -22 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -22 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} 0 \\ Y_A \\ Z_A \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 22Y_A \\ -22Z_A \end{pmatrix}$	$\begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ Y_A & 22Z_A \\ Z_A & -22Y_A \end{Bmatrix}_B$ <i>en Nmm</i>

Ce problème de statique nécessite la réduction de tous les torseurs au même point puis la résolution du système d'équations obtenu. Pour la suite du problème, du fait de la répétitivité de ces opérations, des résultats obtenus par l'exploitation d'un logiciel de calcul vous sont proposés dans la question suivante.

$$= \begin{pmatrix} 0,022 Z_A \\ 0,022 Y_A \end{pmatrix} \text{ en N}$$

IEELMEJBIS



A-A (1.5 : 1)

1.5

- 0,5 par
pièce oubliée

CORRIGÉ

2.3.4 Interpréter des résultats :

Les résultats obtenus par un logiciel de calcul assisté par ordinateur nous donnent pour l'action sur le roulement supérieur A une charge dont la norme est égale à 2438.5 N et pour l'action sur le roulement inférieur B une charge dont la norme est égale à 4673.8 N.

Ces valeurs correspondent à la charge statique à laquelle est soumis chacun des roulements dont la désignation constructeur est : 16002 (voir BAN 7/8).

Le fournisseur indique une charge statique de base (appelé C_0) pour chacun de ces roulements.

Indiquer ci-dessous si les roulements choisis par le concepteur ont une charge statique de base C_0 suffisante pour résister aux actions en A et B.

ATTENTION : Une réponse par oui ou non n'apportera pas de points, il faut justifier votre réponse en relevant, notant et comparant des valeurs numériques.

La charge statique de base C_0 du roulement

désigné 16002 est de 5150 N obligatoire 0,5

et A 2438 < 5150 N 0,5

et B 4674 < 5150 N 0,5

les roulements choisis conviennent

PARTIE 3 : Etude de la fonction technique : Régler l'excentration de la poulie repère 13

3.1 Objectif de l'étude :

Cette étude permet de définir les actions de maintenabilité et leur chronologie. L'étude proposée permet également de décrire par leur représentation en perspective les solutions de conception et de construction des fonctions techniques élémentaires d'une pièce.

Voir BAN 4/8

3.2 Données de l'étude :

- Lors des opérations de maintenance périodiques un réajustement de la tension des courroies est à effectuer.
- Cette opération concernant le brin tendu de la courroie est également réalisée lors du montage et du démontage d'une courroie, il est alors nécessaire de faire varier l'entraxe e des poulies qui participent à la transmission de la puissance.
- La solution constructive retenue par le concepteur pour faire varier l'entraxe est l'excentration au niveau du guidage en rotation du palier repère 2 et du corps repère 6.
- Le document annexe BAN 6/8 : Transmission de puissance par poulies courroies.
- Le document annexe BAN 3/8 : Représentation en 3D en image ombrée d'une partie du mécanisme étudié.
- Le document annexe BAN 2/8 : Représentation en 2D en vue en coupe du mécanisme étudié.
- Le document annexe BAN 3/8 : Nomenclature du mécanisme étudié.
- Le document annexe BAN 8/8 : Dessin de définition en 2 vues du palier excentré 2.

3.3 Travail demandé :

3.3.1 Réglage de l'entraxe.

Définir ci-dessous les différentes étapes pour assurer le réglage de l'entraxe des poulies (1^{ère} étape = , 2^{ème} étape = , 3^{ème} étape = ...).

Vous utiliserez impérativement les désignations et les repères de la nomenclature et vous indiquerez le type d'action réalisée et le matériel employé dans chacune des étapes (exemple quelconque : 1^{ère} étape = Enlever l'anneau élastique Rep 26 à l'aide d'une pince à circlips.)

Vous changerez de ligne à chaque nouvelle étape

- 0,5 1^{ère} étape: Desserrer les 3 vis repère 4 à l'aide d'une clef BTR
- 0,5 2^{ème} étape: Faire pivoter autour de son axe la poulie
..... excentré (rep. 2) à la main de façon à ajuster
..... la valeur de l'entraxe.....
- 0,5 3^{ème} étape: Serrer les 3 vis repère 4 à l'aide d'une clef BTR

IEELMEJBIS

Bac STI G Electronique	Etude des systèmes techniques industriels	Partie Mécanique Document réponse	BR 7 / 8
------------------------	---	--------------------------------------	----------

3.3.2 Perspective isométrique à MAIN LEVEE.

A partir des documents annexes (voir données de l'étude), on demande de compléter, ci-dessous et dans le respect des **FORMES** et des **PROPORTIONS**, la perspective **A MAIN LEVEE** déjà ébauchée du palier excentré Rep 2.
Les formes cachées ne seront pas représentées et les directions des fuyantes seront celles de la partie déjà ébauchée du document réponse **BR10**.

CORRECTION

